



⑪

# Offenlegungsschrift 26 23 732

⑫

Aktenzeichen: P 26 23 732.1

⑬

Anmeldetag: 26. 5. 76

⑭

Offenlegungstag: 9. 12. 76

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱

27. 5. 75 USA 581326

⑥④

Bezeichnung: Betätigungsmechanismus

⑦①

Anmelder: The Bendix Corp., Southfield, Mich. (V.St.A.)

⑦④

Vertreter: Hauck, H.W., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Schmitz, W., Dipl.-Phys.;  
Graalfs, E., Dipl.-Ing.; Wehnert, W., Dipl.-Ing.; Carstens, W., Dipl.-Phys.;  
Pat.-Anwälte, 2000 Hamburg u. 8000 München

⑦②

Erfinder: Espy, Donald M.; Henry, James L.; Dayton, Ohio (V.St.A.)

Patentanwälte  
Dipl. Ing. H. Hauck  
Dipl. Phys. W. Schmitz  
Dipl. Ing. E. Graalfs  
Dipl. Ing. W. Wehnert  
Dipl. Phys. W. Carstens  
8 München 2  
Mozartstr. 23

The Bendix Corporation

Executive Offices

Bendix Center

Southfield, Mich. 48075, USA

26. Mai 1976

Aktenzeichen M-3921

### Betätigungsmechanismus

Die Erfindung bezieht sich auf einen Betätigungsmechanismus uns insbesondere einen Vielzweck-Betätigungsmechanismus, mit dem sich Gegenstände an einer Aufnahmestelle in einer willkürlich orientierten Lage erfassen und transportieren lassen.

Vielzweck-Betätigungsmechanismen, die Gegenstände mit einer willkürlichen Orientierung an einer ersten Stelle ergreifen und an einer zweiten Stelle in einer vorgegebenen Orientierung ablegen können, werden in zunehmendem Maße bei mehr und mehr automatisierten Herstellungsprozessen, z.B. Montagevorgängen verwendet.

Da es in vielen Fällen nötig ist, den Gegenstand in einer bestimmten Orientierung zu erfassen, erfordern bestimmte Ausgangsorientierungen des Gegenstandes eine doppelte Handhabung, um die Gegenstände in eine dem Betätigungsmechanismus ange-

paßte Orientierung umzuordnen, oder es sind sogar umständliche Annäherungsbewegungen erforderlich, und in beiden Fällen wird notwendigerweise die Arbeitszeit verlängert, was von entscheidender Bedeutung sein kann.

Damit der Betätigungsmechanismus auf diese Weise jegliche mögliche Orientierung verarbeiten kann, muß er notwendigerweise einen komplizierteren Aufbau und eine kompliziertere Steuerung sowie größere Abmessungen und einen höheren Leistungsbedarf haben.

Demgegenüber soll erfindungsgemäß ein Betätigungsmechanismus geschaffen werden, der trotz einfacher Bauweise und ohne übermäßige Vergrößerung der Abmessungen und bei verhältnismäßig kurzer Arbeitstaktzeit Gegenstände in einer Anzahl unterschiedlicher Orientierungen zu handhaben vermag.

Zu diesem Zweck schafft die Erfindung einen Betätigungsmechanismus mit einer Greifeinrichtung zum Aufnehmen und Festhalten von Gegenständen, die zwei Tragarme, von denen zumindest einer in Richtung auf den anderen bewegbar ist, und an den Tragarmen angeordnete Kontaktstücke enthält, die einen Gegenstand bei einer Bewegung der Tragarme erfassen, der gekennzeichnet ist durch eine Stelleinrichtung zum Umorientieren der Gegenstände, durch die die Kontaktstücke

beim Erfassen eines Gegenstandes gegenüber den Tragarmen gesteuert verdrehbar sind.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden beispielsweise Beschreibung in Verbindung mit den Zeichnungen. Es zeigt:

- Fig. 1      eine perspektivische Darstellung eines Teils eines erfindungsgemäß ausgebildeten Betätigungsmechanismus;
- Fig. 2      eine Vorderansicht der Greifeinrichtung und der Stelleinrichtungen des Betätigungsmechanismus;
- Fig. 3      eine Vorderansicht einer der in Fig. 2 gezeigten Stelleinrichtungen;
- Fig. 4      eine Vorderansicht der anderen Stelleinrichtung gemäß Fig. 2;
- Fig. 5      die Seitenansicht der in Fig. 3 gezeigten Stelleinrichtung;
- Fig. 6      die Rückansicht der in Fig. 3 gezeigten Stelleinrichtung;

- Fig. 7        einen Schnitt längs der Linie 7-7 der Fig. 5;
- Fig. 8        die Ansicht in Blickrichtung der Pfeile 8-8  
der Fig. 3;
- Fig. 9        den Grundriß der Stelleinrichtung gemäß Fig. 3;  
und
- Fig. 10       ein schematisches Schaltbild der den Greif-  
und Stelleinrichtungen gemäß Fig. 2 zuge-  
ordneten Pneumatikschaltung.

Die Fig. 1 und 2 zeigen einen Teil eines Betätigungsmechanismus 10 mit einem mehrfachen Freiheitsgrad zum räumlichen Befördern und Positionieren eines Gegenstandes 12, der von der Greifeinrichtung 14 des Betätigungsmechanismus 10 erfaßt wird. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel wird der mehrfache Freiheitsgrad des Betätigungsmechanismus durch Drehung um die Achsen 16, 18 und 20 und seitliche Ein- und Ausfahrbewegung der Tragstangen 22, 24 erzeugt, während die gesamte Anordnung 26 auf dem Rahmen 28 auf- und abbewegbar abgestützt ist.

Die Positionierung in jeder dieser Bewegungsrichtungen wird durch die Systemsteuerung<sup>und</sup> verschiedene Präzisions-Stellmotoren und üblicherweise mit Rückkoppelungseinrichtungen ge-

steuert.

Zum Erfassen des Gegenstands 12 durch die Greifeinrichtung 14 werden etwa die Tragarme 30 aufeinander zu bewegt, bis die an ihnen befestigten Kontaktstücke in Form von Aufnahmefingern 32 den Gegenstand erfassen. Die Kontaktstücke 32 sind üblicherweise an Tragzapfen 34 leicht abnehmbar angeordnet, so daß sich entsprechend den verschiedenen Anwendungsfällen und/oder Gegenständen unterschiedliche Kontaktstücke verwenden lassen.

In vielen Fällen ist es erforderlich, daß der Gegenstand 12 in einer bestimmten Orientierung gegenüber der Greifeinrichtung 14 aufgenommen wird, um einen betrachteten Montagevorgang durchzuführen. Falls der Gegenstand 12 an der Aufnahmestelle 36 in einer willkürlichen Orientierung angeordnet ist und eine große Anzahl von möglichen Orientierungen haben kann, kann, wie bereits erwähnt, eine doppelte Handhabung der Gegenstände 12 oder eine übermäßige und zeitraubende Positionierung der Greifeinrichtung 14 erforderlich sein, und es können zusätzliche Freiheitsgrade und/oder erhöhte Abmessungen der Bauteile des Betätigungsmechanismus 10 zur Aufnahme des Gegenstandes in einer bezüglich der Greifeinrichtung 14 ordnungsgemäßen Orientierung benötigt werden.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel <sup>/hingegen</sup> ist an jedem der einander gegenüberliegenden Tragarme 30 der Greif-

einrichtung eine Stelleinrichtung 38 angeordnet, die den von den Kontaktstücken 32 erfaßten Gegenstand 12 um einen vorgegebenen Drehwinkel verdrehen, so daß der Gegenstand bezüglich der Greifeinrichtung 14 umorientiert wird. Dieser vorgegebene Drehwinkel wird derart gewählt, daß die neue Orientierung des Gegenstands 12 einer der übrigen, für den Gegenstand 12 an der Aufnahmestelle 36 möglichen Orientierungen entspricht. Üblicherweise wird ein Drehwinkel von  $180^{\circ}$  gewählt, so daß der Gegenstand gewendet wird. Somit wird die Anzahl der möglichen Orientierungen, die verarbeitet werden müssen, um zumindest eine verringert. Die Stelleinrichtung 38 kann auch für eine selektive Drehung um einen oder mehrere vorgegebene Winkel, etwa  $90^{\circ}$ , sorgen, um die Anzahl der möglichen, annehmbaren Orientierungen des Gegenstands 12 zu verringern.

Die Drehung wird durch eine einfache Verriegelung bewirkt, so daß die Steuerung nicht komplizierter wird, d.h. für diese Drehung ist keine Positionssteuerung erforderlich, abgesehen von dem vorgegebenen Drehwinkel, der beim Einschalten der Stelleinrichtung 38 durchlaufen wird.

In den Fign. 3 bis 10 sind die Stelleinrichtungen 38 im einzelnen gezeigt. An einem Gehäuse 40 ist eine obere, an der Greifeinrichtung 14 montierte Platte 42 befestigt,

an der ein Zylinder 44 mit einer Innenbohrung 46 angebracht ist, in welcher sich ein Kolben 48 befindet. Der Bohrungsabschnitt oberhalb des Kolbens 48 kann über einen damit in Verbindung stehenden Einlaßstutzen 50 unter Druck gesetzt werden.

Am Kolben 48 ist eine längliche Antriebsstange 52 mit einer auf einer Seite ausgebildeten Zahnstange 54 befestigt. Der Kolben 48 und die Antriebsstange 52 werden durch eine die Antriebsstange 52 umgreifende und mit der Unterseite des Kolbens 48 zusammenwirkende Feder 56 im Sinne der Fig. 3 nach oben gedrückt.

Am unteren Ende durchsetzt die Antriebsstange 52 eine in einen unteren Abschnitt 60 des Gehäuses 40 eingesetzte Hülse 58 und wirkt mit einem ersten Ritzel 62 zusammen, das drehbar im unteren Gehäuseabschnitt 60 gelagert ist. Das Ritzel 62 kämmt seinerseits mit einem zweiten Ritzel 64, welches auf einer über Lager 68 und 70 drehbar im unteren Gehäuseabschnitt 60 gelagerten Welle 66 befestigt ist. An der Welle 66 ist eine Wendeplatte 72 befestigt, an der die Tragzapfen 74 angebracht sind, an denen die nicht gezeigten Kontaktstücke abnehmbar angeordnet sind.

Die Wendeplatte 72 wirkt in der gezeigten Winkelstellung



durch eine daran angeformte Nase 76 mit der Oberseite eines Zapfens 74 zusammen, und bei einer Stellbewegung des Kolbens 48 in der Bohrung 46 nach unten werden das erste Ritzel 62, das zweite Ritzel 64, die Welle 66 und die Wendeplatte 72 mit Hilfe der Zahnstange 54 um  $180^{\circ}$  gedreht, so daß eine zweite Nase 78 auf die Unterseite des Zapfens 74 trifft, wodurch die Wendeplatte 72 entweder in der  $0^{\circ}$ - oder  $180^{\circ}$ - Stellung positionierbar ist.

Die Drehbewegung der Wendeplatte 72 kann selektiv arretiert werden, so daß sie bei  $90^{\circ}$ , also in der Mitte zwischen ihrer  $0^{\circ}$ - und ihrer  $180^{\circ}$ -Stellung positioniert wird, und zwar mit Hilfe eines Einschubstiftes 80, der in einer Bohrung 82 im unteren Gehäuseabschnitt 60 gleitend angeordnet und, wie Fig. 7 zeigt, entgegen der Kraft einer Feder 83 ausfahrbar ist, wenn der oberhalb eines einstückig am Einschubstift 80 angeordneten Kolbens 88 befindliche Raum 86 über ein Anschlußstück 84, einen Druckschlauch 85 und eine Bohrung 87 unter Druck gesetzt wird. Der Einschubstift 80 ist derart angeordnet, daß er mit der Oberseite der ersten Nase 76 zusammenwirkt, so daß diese in der  $90^{\circ}$ -Stellung arretiert wird.

Zur Erzeugung elektrischer Signale, die die jeweilige Stellung der Wendeplatten 72 anzeigen, sind drei Mikroschalter 90, 92 und 94 vorgesehen, deren Schaltarme je-

jeweils durch drei entsprechende Schaltstifte 96, 98 und 100 umgeschaltet werden, die gleitend in einer am unteren Gehäuseabschnitt 60 befestigten Platte 102 gelagert sind. Jeder Schaltstift 96, 98 und 100 wird gegen den zugeordneten Schaltarm des Mikroschalters gedrückt, wenn er mit einer von drei an der Wendeplatte 72 angebrachten, an der Spitze oval abgerundeten Einstellschrauben 104, 106 und 108 zusammenwirkt, wobei die Einstellschraube 108 mit dem Schaltstift 96 zusammenwirkt, wenn sich die Wendeplatte 72 in der 0°-Stellung befindet, die Einstellschraube 106 mit dem Schaltstift 100 in der 90°-Stellung der Wendeplatte 72 und die Einstellschraube 104 in der 180°-Stellung mit dem Schaltstift 98 zusammenwirkt.

Fig. 10 zeigt den einfachen Aufbau der Steuerung für die Stelleinrichtung 38, wozu lediglich zwei Drei-Weg-Ventile 110 und 112 benötigt werden, die jeweils die Verbindung einer Druckquelle 114 und eines Reglers 116 mit den oberhalb der Kolben 38 und 48 befindlichen Arbeitsräumen steuern.

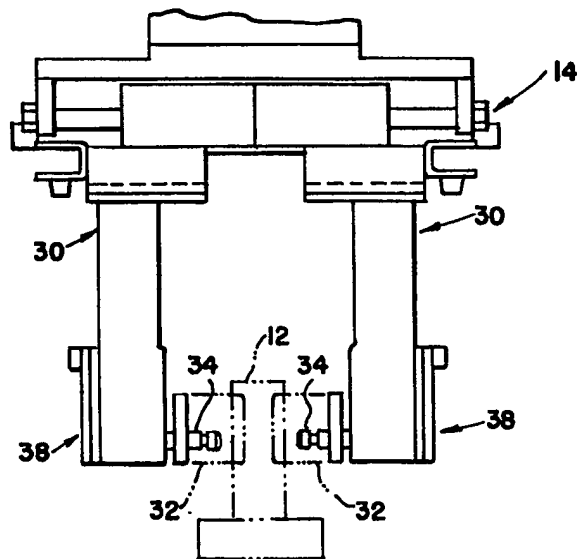
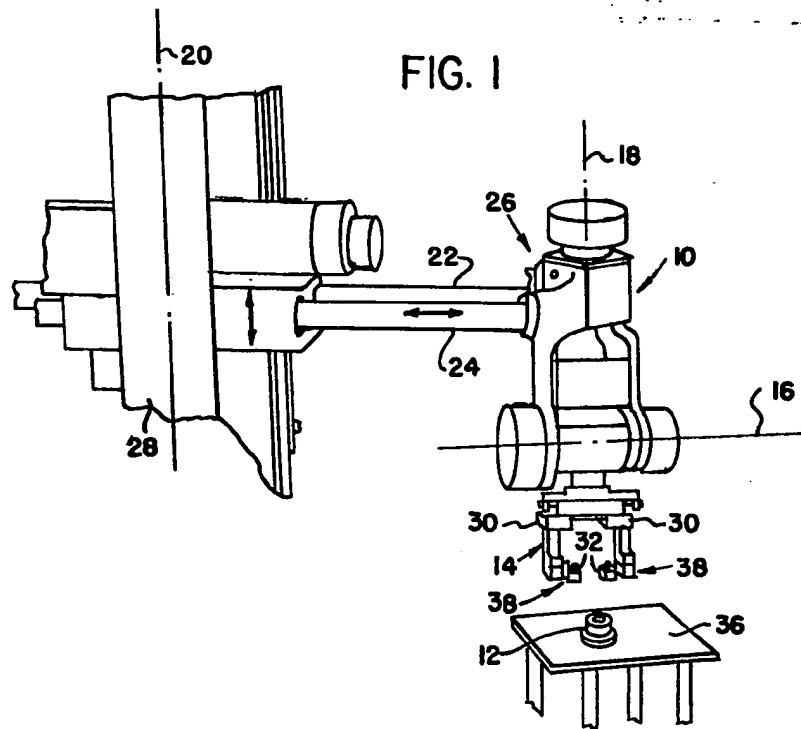
Die Umlagerung erfolgt um eine zur Auflagefläche des Gegenstandes 12 parallele Achse, wenn der Betätigungsmechanismus 10 über der Aufnahmestelle 36 positioniert ist, wie dies in Fig. 1 gezeigt ist, da eine unendliche Anzahl von Positionen des Gegenstandes 12 lediglich durch

Drehung um die Achse 18 verarbeitet werden können, so daß zu diesem Zweck keine Umorientierung erforderlich ist. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel wird zwar eine schrittweise Drehung des Gegenstandes um  $90^\circ$  und  $180^\circ$  bewirkt, jedoch können etwa durch zusätzliche Einschubstifte weitere Drehlagen und auch andere Drehwinkel als  $90^\circ$  und  $180^\circ$  gewählt werden, obwohl diese Drehwinkel von  $90^\circ$  und  $180^\circ$  für die meisten Gegenstände am zweckmäßigsten sind.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Betätigungsmechanismus mit einer Greifeinrichtung zum Aufnehmen und Festhalten von Gegenständen, die zwei Tragarme, von denen zumindest einer in Richtung auf den anderen bewegbar ist, und an den Tragarmen angeordnete Kontaktstücke enthält, die einen Gegenstand bei einer Bewegung der Tragarme erfassen, gekennzeichnet durch eine Stelleinrichtung (38) zum Umorientieren der Gegenstände (12) einschließlich einer Wendeeinrichtung (48, 52, 54, 72), durch die ein durch die Kontaktstücke (32) erfaßter Gegenstand (12) um einen vorgegebenen Winkel verdrehbar ist.
2. Betätigungsmechanismus nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Wendeeinrichtung (48, 52, 54, 72) der Stelleinrichtung (38) die Kontaktstücke (32) um eine in Bewegungsrichtung der Tragarme (30) verlaufende Achse verdrehbar sind.

3. Betätigungsmechanismus nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wendeeinrichtung (48, 52, 54, 72) drehbar an den Tragarmen (30) gelagerte Wendeplatten (72) mit Befestigungsmitteln (34) für die Kontaktstücke (32) aufweist.
4. Betätigungsmechanismus nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktstücke (32) abnehmbar an den Wendeplatten (72) befestigt sind.
5. Betätigungsmechanismus nach Anspruch 3 oder 4, gekennzeichnet durch Sperrglieder (74, 76, 78) an zumindest einer Wendeplatte (72) und dem dieser zugeordneten Tragarm (30) zur Begrenzung der Drehbewegung der Wendeplatten (72) auf einem vorgegebenen Winkel.
6. Betätigungsmechanismus nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragarm (30) mit einer normalerweise in der unwirksamen Ruhestellung angeordneten Hilfssperre (80 bis 88) versehen ist, die in eine das an der Wendeplatte (72) angeordnete Sperrglied (76, 78) blockierende Arbeitsstellung umschaltbar ist.



609850/0302

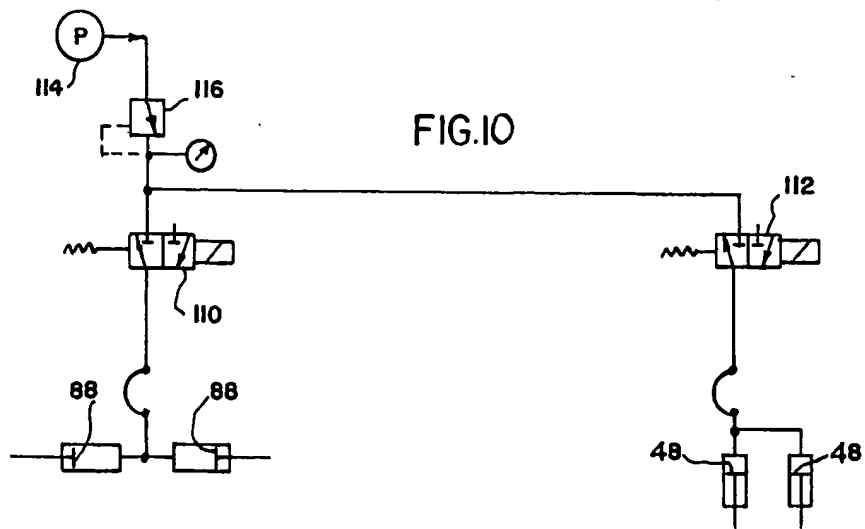
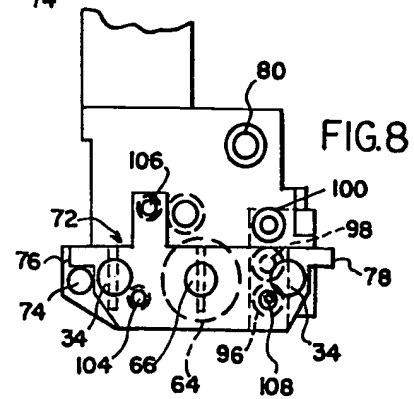
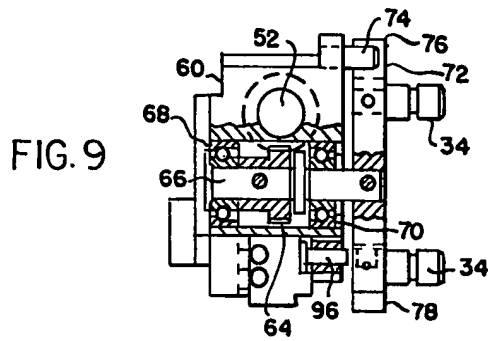
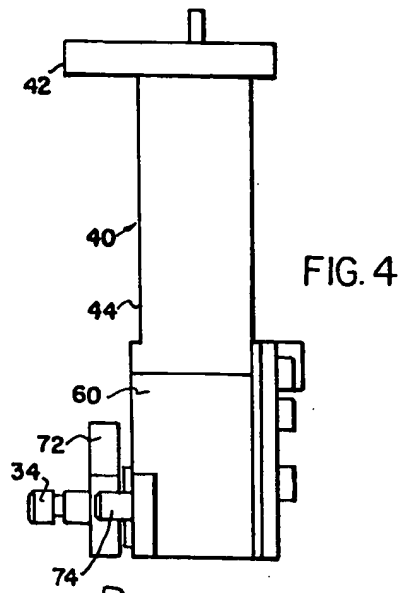
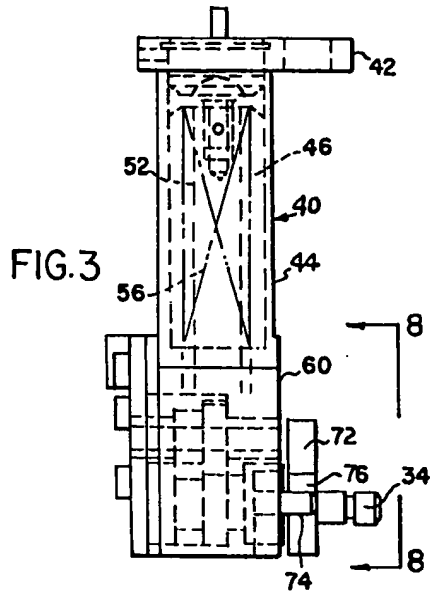


FIG. 6

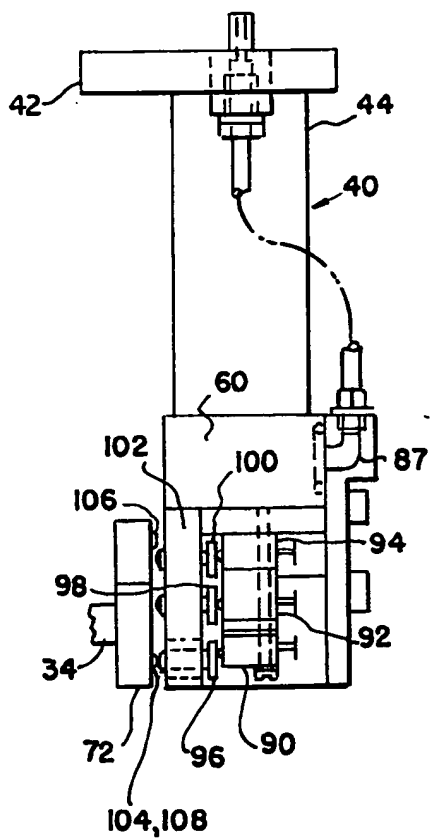


FIG. 5

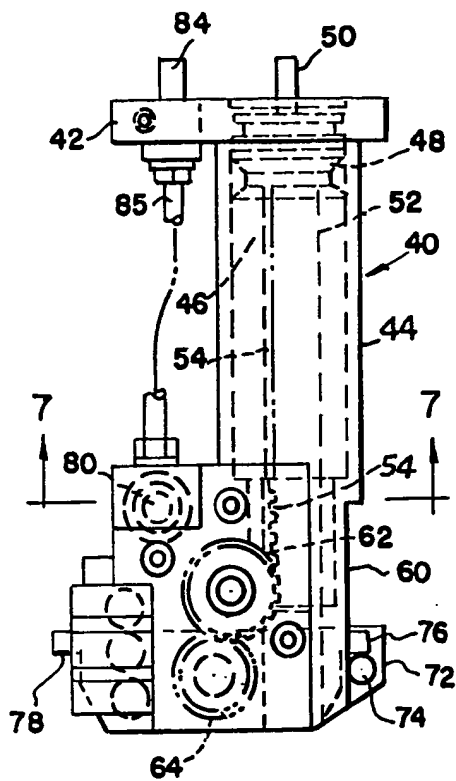
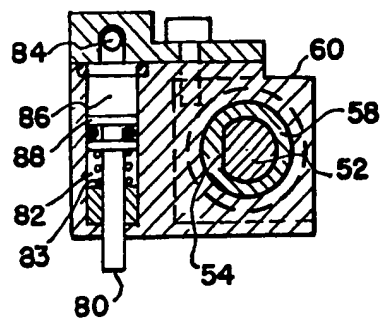


FIG. 7





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**